

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-141669

(43)Date of publication of application : 29.05.1998

(51)Int.Cl.

F24C 7/02
F24C 7/02
// A23L 3/365

(21)Application number : 08-300098

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 12.11.1996

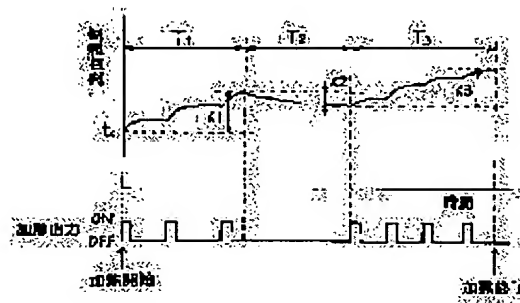
(72)Inventor : ANDO YUJI

(54) CONTROL METHOD FOR THAWING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a control method for thawing, which is not necessitating the detecting accuracy of a temperature detector and capable of thawing an object nicely even when the amount of an object is small.

SOLUTION: The surface temperature of the object to be thawed is detected upon starting heating and heating is effected until a predetermined first temperature difference K1 is obtained from the surface temperature. Next, a second temperature difference K2 or the difference between the surface temperature upon stopping the heating and that at a time elapsing a given period of time T2 is detected. Then, the heating is effected until a third temperature difference K3, operated based on the second temperature difference K2, is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-141669

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
F 2 4 C 7/02	3 4 0	F 2 4 C 7/02 3 4 0 J
	3 2 0	3 2 0 J
// A 2 3 L 3/365		A 2 3 L 3/365 B

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-300098

(22) 出願日 平成8年(1996)11月12日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 安藤 有司

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

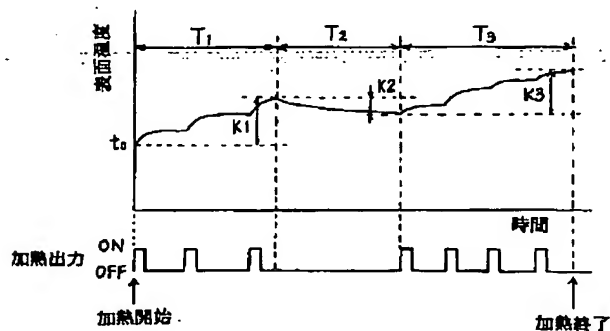
(74) 代理人 弁理士 中村 恒久

(54) 【発明の名称】 解凍制御方法

(57) 【要約】

【課題】 温度検出器の検出精度を必要とせず、少量の被解凍物においても良好に解凍することのできる解凍制御方法を提供する。

【解決手段】 加熱開始時に被解凍物の表面温度を検出し、その表面温度から予め定める第1の温度差K1がつくまで加熱を行う。次に、加熱停止時の表面温度および一定時間T2経過後の表面温度の差である第2の温度差K2を検出する。そして、第2の温度差K2に基づいて算出される第3の温度差K3がつくまで加熱を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被解凍物の表面温度に基づいて解凍のための加熱を行う加熱器に適用される解凍制御方法であって、加熱開始後の前記被解凍物の表面温度の変化量に基づいて加熱制御を行うことを特徴とする解凍制御方法。

【請求項2】 加熱開始時に前記被解凍物の表面温度を検出し該表面温度から予め定める第1の温度差がつくまで加熱を行う第1工程と、加熱停止時の表面温度および一定時間経過後の表面温度の差である第2の温度差を検出する第2工程と、前記第2の温度差に基づいて算出される第3の温度差がつくまで加熱を行う第3工程とを有することを特徴とする請求項1記載の解凍制御方法。

【請求項3】 前記第1工程において前記第1の温度差がつくまで加熱を行う代わりに、加熱開始から予め定める時間まで加熱を行うことを特徴とする請求項2記載の解凍制御方法。

【請求項4】 前記被解凍物を加熱する場合は加熱出力を断続的にオン、オフさせ、そのオフ時に前記被解凍物の表面温度を検出することを特徴とする請求項2または3記載の解凍制御方法。

【請求項5】 解凍実行中には前記被解凍物を載置した載置台を回転させ、加熱出力のオフ時間は前記載置台の回転周期より長くされることを特徴とする請求項4記載の解凍制御方法。

【請求項6】 前記被解凍物を載置した載置台を回転させその回転中における前記被解凍物の表面温度を検出し、そのうちの最高温度および最低温度の温度差が予め定める所定値を越えるか否かを判別し、前記所定値を越える場合に加熱出力のオン時間を減らすかまたは加熱を停止することを特徴とする請求項2記載の解凍制御方法。

【請求項7】 被解凍物の表面温度に基づいて解凍のための加熱を行う加熱器に適用される解凍制御方法であって、加熱開始前に前記被解凍物を載置した載置台を回転させて温度状況を判断し、加熱開始後に前記被解凍物の表面温度の変化量に基づいて加熱制御を行うことを特徴とする解凍制御方法。

【請求項8】 加熱開始前の前記載置台の回転中における温度を検出し、そのうちの最低温度を加熱開始時の前記被解凍物の表面温度とすることを特徴とする請求項7記載の解凍制御方法。

【請求項9】 加熱開始前の前記載置台の回転中における温度を検出し、そのうちの最高温度および最低温度の温度差が予め定める所定値を越えるか否かを判別し、前記所定値を越える場合に加熱を実行しないことを特徴とする請求項7記載の解凍制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被解凍物の表面温度に基づいて解凍のための加熱を行う加熱器に適用され

る解凍制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】従来より、高周波加熱器においては、赤外線検出器等によって被解凍物の表面温度を検出し、その表面温度に基づいて解凍が行われている。一般に、被解凍物の解凍は、被解凍物の水分が凍った状態より溶け出した状態、すなわち、氷の0℃より水の0℃に変わった時点に実質的にあると言われている。そのため、0℃付近の解凍温度を検知して解凍制御に利用しようとするれば、高性能の検出器が必要となり大幅なコストがかかる。

【0003】また、比較的低価格で一般的な赤外線検出器では、検出器自身の温度と被解凍物の温度との温度差が出力として現れる。そのため、被解凍物の温度に換算するためには、検出器自身の温度を検出するため感温素子が必要となる。このように、解凍のために絶対的な温度を検出しようとするれば、多少ともコストのかかるものとなる。

【0004】ところで、被解凍物の解凍のための制御方法には、特公昭60-10706号公報に記載の解凍制御方法がある（以下、「従来例1」という。）。この解凍制御方法は、予め設定された温度になるまで被解凍物を加熱し、設定された温度に達すれば一定時間加熱を停止し、再度設定された温度になるまで加熱するというサイクルを繰り返して、加熱から停止までの時間間隔あるいは加熱の停止時および再開時の温度差が所定値より小さくなった場合に解凍を終了するといった方法である。この解凍制御方法によれば、加熱によって生じる被解凍物の表面と内部との温度差を、加熱のオン、オフの繰り返しにより平準化することができ、被解凍物の種類や初期温度に関係なく均一な解凍を行うことができる。

【0005】上記従来例1の解凍制御方法では、加熱開始直後は予め設定された温度になるまで比較的高出力でかつ連続的に加熱を行う。高出力で被解凍物を加熱すると、例えば相対的に大きな被解凍物（約1kg以上）であれば解凍終了時に十分な仕上がり期待できる。しかしながら、一般家庭で行う被解凍物は重量が100～500g程度でかつ厚さが薄いもの（約2cm未満）が多く、高出力で連続的に被解凍物を加熱すると煮え等が部分的に発生し、満足のいく仕上がり得られないという欠点がある。

【0006】そこで、一般の高周波加熱器においては、加熱出力を断続的にオン、オフして加熱する方法が実施されている。これにより、被解凍物の表面と内部との温度差を小さくし部分的な煮えの発生を防止している。そのため、設定温度を低くしなければならない。

【0007】通常、冷凍状態にある被解凍物の表面温度（-10～-1℃）は、内部温度（-20～-10℃）に比べ外気や人に触れている分高めになっており、被解凍物の冷凍状態を反映した温度とはなっていない。その

ため、上記のように設定温度を低く設定して解凍を行うと、被解凍物の大きさによっては、設定温度に達していても十分に内部まで解凍が行き届いていなかったり、設定温度に達していても解凍が完了していたりする場合がある。したがって、特に少量の被解凍物における解凍ではその仕上がりが十分でないことが多かった。また、例えば赤外線検出器の指示温度がばらついていたり、計測感度がばらついていたりした場合、設定温度を正確に検出することはできなかった。このように、絶対的な温度に基づいて解凍制御を行っても必ずしも良好な解凍ができるとは限らない。

【0008】一方、特開昭61-119926号公報（以下、「従来例2」という。）には、赤外線検出器で検出される検出信号は微弱であるためにノイズに影響されやすく、その影響を解消するための技術が記載されている。すなわち、赤外線検出器では通常被解凍物の表面温度に応じた赤外線量を検出してその温度を計測している。しかし、その赤外線検出信号は極めて微弱であるため、マグネトロン等から発生される高周波ノイズ等に極めて弱い。そのため、上記従来例2の加熱器ではマグネ

トロンがオフ動作するタイミングで上記赤外線検出信号を増幅して、高周波ノイズの影響を避けている。【0009】しかし、赤外線検出信号を処理する回路は、高周波ノイズ以外にも赤外線検出器および増幅回路等へ供給する電源の変動にも影響を受けやすい。一般に高周波加熱器では加熱の制御にリレー等の開閉装置を用いており、リレーのオン、オフ動作で供給電源が変動するときがある。このリレーのオン、オフ動作が赤外線検出信号の処理回路に影響を与え、従来例2の加熱器では解凍中の温度変化を正確につかめず検出誤差を生じるという不都合を生じる。

【0010】また、通常、高周波加熱器では、回転可能な載置台に被解凍物を載置させて回転させながら加熱を行っている。赤外線検出器の載置台上の検出エリアはほぼ決まっているので、被解凍物の載置台上の位置によっては被解凍物の表面温度の検出出力が変動する場合がある。

【0011】そこで、特開昭56-45593号公報（以下、「従来例3」という。）記載の技術では、所定期間における検出器の出力をサンプリングして最大値、最小値、または平均値のいずれかの値を選択しその値を被解凍物の表面温度として用い加熱時の温度制御を行っている。この方法によれば、検出温度は載置台の回転に対しても安定した状態で出力される。

【0012】ところが、一般に高周波加熱器における解凍では、氷は加熱されにくく、水は加熱されやすいという高周波加熱の特性により、解凍が進んでいる箇所は一層加熱が進みやすくなり、解凍完了時には十分解凍された箇所と未だ凍った箇所が存在するようになる。特に、解凍完了前では上述したように部分的な解凍、いわゆる

加熱むらが起こることによって検出温度の出力に変動が生じる。

【0013】このような検出温度出力の変動に対して、上記従来例3のように所定回転中における最大値、最小値、または平均値を算出してもその変動を把握することはできず加熱むらを検出できない。特に、平均値では加熱による上昇であるか、あるいは載置台の回転により検出温度の変動であるかを判別することができないという欠点がある。

10 【0014】本発明の目的は、上記問題点に鑑み、検出器の検出精度や供給電源の変動に左右されず少量の被解凍物においても良好に、かつ加熱むらを抑制して解凍することのできる解凍制御方法を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明による課題解決手段は、請求項1記載のように、被解凍物の表面温度に基づいて解凍のための加熱を行う加熱器に適用される解凍制御方法であって、加熱開始後の被解凍物の表面温度の変化量に基づいて加熱制御を行うことを特徴とするものである。

20 【0016】この方法によれば、解凍のための加熱制御は、絶対的な温度ではなく温度の変化量に基づいて行われるので、温度を検出するための検出器の高い精度を必要としない。そのため、安価な温度検出器が利用できる。また、温度の変化量によって制御すれば微小な温度差の検出も可能であるので、微小な温度差で解凍制御を行う必要のある少量の被解凍物に対しても良好な解凍が行える。

30 【0017】また、請求項2記載の解凍制御方法は、請求項1記載の解凍制御方法であって、加熱開始時に被解凍物の表面温度を検出し表面温度から予め定める第1の温度差がつくまで加熱を行う第1工程と、加熱停止時の表面温度および一定時間経過後の表面温度の差である第2の温度差を検出する第2工程と、第2の温度差に基づいて算出される第3の温度差がつくまで加熱を行う第3工程とを有することを特徴とするものである。

40 【0018】この方法によれば、上記第1工程においては、被解凍物の表面温度がその内部温度とある程度平準化されるよう加熱される。また、第2または第3工程においては、それぞれ第1、第2または第3の温度差に基づいて加熱制御が行われる。各温度差は被解凍物の重量等に基づいて取得されるものであるため、被解凍物に応じた最適な解凍を行うことができる。

【0019】また、請求項3記載の解凍制御方法は、請求項2記載の解凍制御方法であって、第1工程において第1の温度差がつくまで加熱を行う代わりに、加熱開始から予め定める時間まで加熱を行うことを特徴とするものである。

50 【0020】この方法によれば、例えば被解凍物の冷凍状態や重量に応じて加熱時間を予め設定しておけば、被

解凍物に応じた解凍が可能となる。

【0021】また、請求項4記載の解凍制御方法は、請求項2または3記載の解凍制御方法であって、被解凍物を加熱する場合は加熱出力を断続的にオン、オフさせ、そのオフ時に被解凍物の表面温度を検出することの特徴とするものである。

【0022】この方法によれば、例えば供給電源の変動がない加熱出力のオフ時に表面温度を検出するので、安定した検出を行うことができる。

【0023】また、請求項5記載の解凍制御方法は、請求項4記載の解凍制御方法であって、解凍実行中には被解凍物を載置した載置台を回転させ、加熱出力のオフ時間は載置台の回転周期より長くされることを特徴とするものである。

【0024】この方法によれば、加熱出力のオフ時間内に載置台は必ず1回転するので、例えば温度検出器の検出エリアから被解凍物がずれて載置されていても、被解凍物の表面温度を確実に検出することができる。

【0025】また、請求項6記載の解凍制御方法は、請求項2記載の解凍制御方法であって、被解凍物を載置した載置台を回転させその回転中における被解凍物の表面温度を検出し、そのうちの最高温度および最低温度の温度差が予め定める所定値を越えるか否かを判別し、所定値を越える場合に加熱出力のオン時間を減らすかまたは加熱を停止することの特徴とするものである。

【0026】この方法によれば、載置台の回転中における最高温度と最低温度との差から被解凍物における加熱むらを判別することができる。そして、その判別結果に基づいて加熱出力のオン時間を減らしたり、加熱を停止したりすることができるので、被解凍物の加熱むらを抑えることができる。

【0027】さらに、本発明による課題解決手段は、請求項7記載のように、被解凍物の表面温度に基づいて解凍のための加熱を行う加熱器に適用される解凍制御方法であって、加熱開始前に被解凍物を載置した載置台を回転させて温度状況进行判断し、加熱開始後に被解凍物の表面温度の変化量に基づいて加熱制御を行うことを特徴とするものである。

【0028】この方法によれば、加熱開始前に被解凍物の温度状況、特に表面温度を確認し、真正の被解凍物の表面温度を基準にしてその表面温度の変化量に基づいて加熱制御が行われる。そのため、加熱制御を行う上での解凍不良を未然に防止することができる。

【0029】また、請求項8記載の解凍制御方法は、請求項7記載の解凍制御方法であって、加熱開始前に載置台の回転中における温度を検出し、そのうちの最低温度を加熱開始時の被解凍物の表面温度とすることを特徴とするものである。

【0030】この方法によれば、回転中の最低温度を被解凍物の表面温度とみなすことにより、載置台上の被解

凍物が温度検出器の検出エリアからずれていても、誤って載置台の温度を被解凍物の表面温度とすることがないので、正確な解凍制御を行うことができる。

【0031】また、請求項9記載の解凍制御方法は、請求項7記載の解凍制御方法であって、加熱開始前に載置台の回転中における温度を検出し、そのうちの最高温度および最低温度の温度差が予め定める所定値を越えるか否かを判別し、所定値を越える場合に加熱を実行しないことを特徴とするものである。

10 【0032】この方法によれば、最高温度と最低温度との差によって載置台上の被解凍物が温度検出器の検出エリアからずれていることを加熱開始前に判別できる。そのため、例えばユーザにより載置位置を修正することによって、以降の解凍制御を良好に行うことができ、解凍不良を未然に防止することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

20 【0034】図1は、本発明の一実施形態にかかる解凍制御方法が適用される高周波加熱器の内部構成を示す概略図である。この高周波加熱器は、被解凍物を解凍するために高周波により加熱するものであり、ケース1と、ケース1内に設けられた加熱室2と、被解凍物を載置するための回転自在に設けられた載置台3と、被解凍物の表面温度を検出するための焦電型検出器あるいはサーモパイル等の赤外線検出器4と、高周波を発生するためのマグネトロン5と、マグネトロン5のアンテナ5aから発生した高周波を加熱室2に導く導波管6と、赤外線検出器4からの検出信号に基づいてマグネトロン5を制御する制御部7とによって構成されている。

30 【0035】この構成により、被解凍物の載置された載置台3が回転すると、加熱室2の天井中央部に設けられた赤外線検出器4によって被解凍物の表面温度が検出される。この場合、赤外線検出器4は、被解凍物から放射されている赤外線からその検出エリア内の平均温度を測定する。制御部7は、検出された表面温度に基づいて高周波を発生するよう制御し、被解凍物に高周波を放射することにより被解凍物は解凍される。

40 【0036】図2は、図1に示す制御部7の回路構成を示す図である。図中11は高周波加熱器のオン、オフ制御用のリレー、12は赤外線検出器4で検出した信号を増幅するための増幅回路、13はマイクロコンピュータを有する制御回路、R1~12は回路配線上の内部抵抗、Vcは電源、GNDはグラウンドである。なお、図2には説明の便宜上、赤外線検出器4が制御部7の一部として記載されているが、実際には図1に示すように制御部7とは独立して設けられている。

50 【0037】図3は上記制御部7によって行われる解凍制御方法の内容を示すフローチャートであり、図4は検出された表面温度と時間との関係を示した特性図であ

る。以下、図3および図4を参照して解凍手順について説明する。

【0038】ユーザによって被解凍物が載置台3に載置され解凍開始スイッチ（図示せず）が操作されると、解凍のための加熱が開始される。まず、第1工程においては、赤外線検出器4は加熱開始時の被解凍物の表面温度 t 。（以下、「基準温度 t 。」という。）を検出し（ステップS1）、制御部7はその検出温度データを取り込む。次に、制御部7は予め定められた第1の温度差 $K1$ を決定する（ステップS2）。

【0039】ここで、第1の温度差 $K1$ とは、被解凍物を所定の加熱出力で解凍実施したときの温度特性に基づいて予め実験的に求められた値であり、通常、5〜10℃に設定されている。例えば、被解凍物の表面温度-時間特性は、図5に示すように、被解凍物の基準温度が高い場合（線A参照）、基準温度が低い場合（線B参照）、または被解凍物の量が多い場合（線C参照）等、被解凍物の表面温度や重量によって種々示されるが、常に確実に温度差が検出できるような値 K を設定するようにしている。

【0040】図3にもどり、載置台3が回転しマグネトロン5から高周波が発生され、基準温度 t から第1の温度差 $K1$ がつくまで被解凍物が加熱される（ステップS3）。この場合の加熱出力は、被解凍物の表面温度と被解凍物の内部温度とをある程度平準化させるため、一定の周期で断続的にオン、オフを繰り返す（図4参照）。

【0041】ステップS4において、第1の温度差 $K1$ がついたか否かが判別される。第1の温度差 $K1$ がついたと判別されれば、加熱出力をオフにし（ステップS5）、第2工程に進む。

【0042】第2工程では、加熱出力をオフにしたときの被解凍物の表面温度が検出される（ステップS6）。次いで、予め定められた時間 $T2$ だけ加熱を停止し、図示しないタイマ等でその停止時間 $T2$ を計時する。そして、停止時間 $T2$ が経過したか否かの判別を行う（ステップS8）。

【0043】ステップS8において、停止時間 $T2$ が経過したと判別されれば、停止時間 $T2$ 経過した後の被解凍物の表面温度を検出し、加熱出力をオフにしてから停止時間 $T2$ 経過後の表面温度の変化量である第2の温度差 $K2$ を取得する（ステップS9）。通常、この第2の温度差 $K2$ は被解凍物の重量が小さければ小さく、重量が大きければ大きい値を示す傾向にある。そのため、被解凍物の重量に応じた温度差が得られることになる。なお、第2工程においては、加熱を停止させる代わりに微弱出力させてもよい。

【0044】第3工程では、上記第2の温度差 $K2$ に基づいて第3の温度差 $K3$ が求められ（ステップS10）、加熱を再開してから上記第3の温度差 $K3$ がつく

まで加熱が続けられる（ステップS11）。

【0045】ここで、第3の温度差 $K3$ とは、第2の温度差 $K2$ から被解凍物の種類等によって予め実験的に求められたものである。すなわち、第3の温度差 $K3$ は関数的に表すことができ、例えば、

$$K3 = f(K2) = N * K2$$

という式で表される。ただし、 N は被解凍物の種類等によって決まる定数である。つまり、被解凍物の重量が小さければ第3の温度差 $K3$ になるまでの時間は比較的短時間で済み、重量が大きければ長時間を要する。したがって、被解凍物の重量、大きさに応じた解凍が可能となる。

【0046】ステップS12において、加熱が再開された後第3の温度差 $K3$ がつくか否かの判別が行われ、第3の温度差 $K3$ がつけば加熱を停止し（ステップS13）、解凍を終了する。

【0047】このように、上記方法によれば、解凍のための加熱制御は絶対的な温度を設定して行うものではなく、被解凍物の重量等から得られる温度の変化量に基づいて行われる。そのため、赤外線検出器4の指示温度のばらつきや計測感度のばらつきに左右されない。例えば、図6に示すように、真正の温度に対してずれた温度を指示する赤外線検出器を用いる場合、その温度変化（線分E参照）は、真正の温度変化（線分D参照）に対して、温度変化量としては同じ値を示すことになる。また、真正の温度に対して感度のずれた温度を指示する赤外線検出器を用いる場合、その温度変化（線分F参照）は、真正の温度変化（線分D参照）に対して、温度変化量の割合が異なるのみであり、温度変化量を検出する上で支障はない。そのため、赤外線検出器の検出精度を必要とせず、高価な赤外線検出器は必要としない。

【0048】また、第2工程および第3工程における第2の温度差 $K2$ および第3の温度差 $K3$ は、被解凍物の重量に応じてそれぞれ取得され、その温度変化量に基づいて制御がされる。そのため、被解凍物に応じた良好な解凍を行うことができる。

【0049】さらに、上述のように温度の変化量によって制御すれば微小な温度差の検出も可能であるので、微小な温度差での解凍制御を行う必要のある少量の被解凍物に対しても良好な解凍が行える。

【0050】ところで、載置台3上の赤外線検出器4の検出エリア S は、赤外線検出器4の加熱室2内における取り付け位置により異なる場合がある。例えば、図7に示すように、赤外線検出器4を加熱室2内の隅部に設けると、赤外線検出器4による検出は載置台3に対して斜め方向から行うようになる。そのため、図1で示すような高周波加熱器に適用された赤外線検出器4よりもその検出エリア S が略楕円形状に広がるようになる（図8参照）。

【0051】この場合、例えば図8に示すように被解凍

物が載置台3上の検出エリアSを外れているときがある。そのため、被解凍物の載置台3上の載置位置によっては、載置台3そのものの温度を被解凍物の表面温度と誤って検出してしまう場合がある。そこで、被解凍物の表面温度は載置台3の温度よりも十分低いので、加熱開始前において、載置台3を少なくとも1回転させ、その回転中における温度を検出し、そのうちの最低温度を被解凍物の表面温度とみなす。そして、その最低温度を上述した基準温度に採用するようにする。そうすることにより、解凍制御をより正確に行うことができる。

【0052】また、高周波加熱器においては、「従来の技術」の欄で説明したように、赤外線検出器4からの検出信号を処理する回路へ供給する電源は、加熱制御用リレーのオン、オフ動作によって変動しやすくなっている。具体的には、図2に示すリレー11のオン、オフ時には通常グラウンドGNDに流れる電流が異なり、赤外線検出器4のグラウンド点H（図2参照）の電位が変動する。

【0053】本高周波加熱器の制御においては、上記変動に対し以下の対策を施している。すなわち、図9に示すように、供給電源の変動のない加熱出力のオフ時に被解凍物の表面温度の検出を行うようにしている。このようにすれば、赤外線検出器4の検出信号は供給電源の変動に左右されず、被解凍物の表面温度を安定して検出することができる。

【0054】また、同じく図9に示すように加熱出力のオフ時の時間幅 T_{off} を載置台3の回転周期 T_k より長く設定するようにしてもよい。そうすることにより、加熱出力のオフ時間 T_{off} 内に載置台3は必ず1回転するので、赤外線検出器4の検出エリアSから被解凍物がずれて載置されていても被解凍物の表面温度を確実に検出することができる。

【0055】また、高周波加熱器においては、「従来の技術」の欄で説明したように特に解凍終了前において加熱むらが発生しやすい。本実施形態においては、この問題点に対して図10に示すような制御を施している。すなわち、解凍完了前では、被解凍物の加熱むらにより載置台3の回転周期にほぼ同期して温度出力が変動する。そこで、載置台3の回転中に温度を検出し、そのうちの最高温度および最低温度の温度差 d_t が予め設定された所定値を越えるか否かを判別する。そして、上記温度差 d_t がその所定値を越える場合に加熱のオン時間を減らすようにする。そうすることにより被解凍物における加熱むらを抑えることができる。また、加熱のオン時間を減らす代わりに加熱を停止するようにしてもよい。さらに、その旨をユーザに報知するようにしてもよい。

【0056】また、加熱開始前に被解凍物の載置台3上の載置位置が適切な位置になされていない場合、上述した被解凍物の表面温度に基づく解凍制御を行ってもその制御効果が十分に現れない。そのため、加熱開始前にお

いて載置台3を少なくとも1回転させその回転中における温度を検出し、そのうちの最高温度および最低温度の温度差 d_t が予め設定された所定値を越えるか否かを判別し、上記温度差 d_t が所定値を越える場合に加熱を開始しないようにしてもよい。この場合も、その旨をユーザに報知するようにしてもよく、この報知によりユーザは適切な位置に被解凍物を載置し直すことができ、以降の解凍制御を良好に行うことができ、解凍不良を未然に防止することができる。

10 【0057】なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で上記実施形態に多くの修正および変更を加え得ることは勿論である。例えば、図3に示す解凍制御手順において、加熱開始から上記第1の温度差 K_1 になるまで加熱する（ステップS3、S4）代わりに、例えば被解凍物の冷凍状態や重量に応じた加熱時間を予め設定しておき、この時間に基づいて加熱するようにしてもよい。そうすることにより、被解凍物に応じた最適な解凍が可能となる。

【0058】

20 【発明の効果】以上の説明から明らかな通り、請求項1記載の発明によると、解凍のための加熱制御は絶対的な温度ではなく温度の変化量に基づいて行われるので、検出器の検出精度を必要とせず、安価な検出器が利用できる。また、温度の変化量によって制御すれば微小な温度差の検出も可能であるので、微小な温度差での解凍制御を行う必要のある少量の被解凍物に対しても良好な解凍が行える。

【0059】また、請求項2記載の発明によれば、温度の変化量は被解凍物の重量等に応じて取得されるものであるので、被解凍物に応じた最適な解凍を行うことができる。

【0060】また、請求項3記載の発明によれば、例えば被解凍物の冷凍状態や重量に応じた加熱時間を予め設定しておけば、被解凍物に応じた解凍が可能となる。

【0061】また、請求項4記載の発明によれば、温度検出信号の処理回路に与える供給電源の変動のない加熱出力のオフ時に被解凍物の表面温度を検出するので、安定した検出を行うことができる。

【0062】また、請求項5記載の発明によれば、加熱出力のオフ時間内に載置台は必ず1回転するので、例えば温度検出器の検出エリアから被解凍物がずれていても、被解凍物の表面温度を確実に検出することができる。

【0063】また、請求項6記載の発明によれば、被解凍物における加熱むらを載置台の回転中における最高温度と最低温度との差から判別することができるので、判別結果に基づいて加熱を停止する等の処置を行うことにより加熱むらを抑えることができる。

【0064】さらに、請求項7記載の発明によれば、加熱開始前に被解凍物の温度状況、特に表面温度が確認さ

れ、真正の被解凍物の表面温度を基準にしてその表面温度の変化量に基づいて加熱制御が行われるので、解凍制御を行う上での解凍不良を未然に防止することができる。

【0065】また、請求項8記載の発明によれば、載置台の温度を被解凍物の表面温度と誤ることなく検出できるので、より正確な制御を行うことができる。

【0066】また、請求項9記載の発明によれば、最高温度と最低温度との差によって載置台上の被解凍物が温度検出器の検出エリアからずれていることを加熱開始前に判別できるので、例えばユーザにより載置位置を修正することによって、以降の解凍制御を良好に行うことができ、解凍不良を未然に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の解凍制御方法が適用された高周波加熱器の内部構成を示す概略図

【図2】高周波加熱器の制御部の回路構成を示す図

【図3】制御部によって行われる制御の内容を示すフローチャート図

【図4】検出された被解凍物の表面温度と時間との関係

*を示す特性図

【図5】被解凍物の異なる種類による表面温度-時間特性図

【図6】異なる赤外線検出器による表面温度-時間特性図

【図7】他の高周波加熱器の内部構成を示す概略図

【図8】他の高周波加熱器による温度の検出エリアを示す図

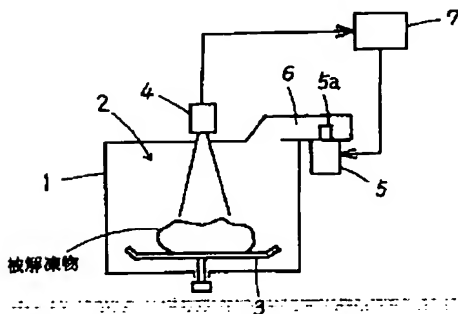
【図9】赤外線検出器の検出するタイミングを表す図

【図10】加熱むらを抑制する制御を説明するための表面温度と時間との関係を示す特性図

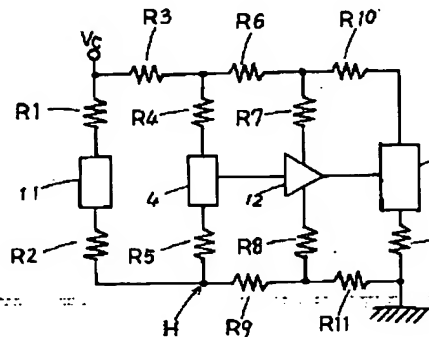
【符号の説明】

- | | |
|----|--------|
| 1 | ケース |
| 3 | 載置台 |
| 4 | 赤外線検出器 |
| 6 | マグネトロン |
| 7 | 制御部 |
| K1 | 第1の温度差 |
| K2 | 第2の温度差 |
| K3 | 第3の温度差 |

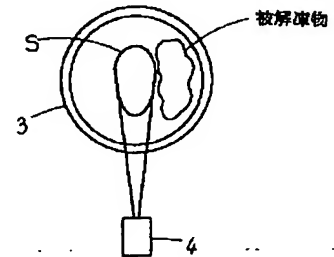
【図1】



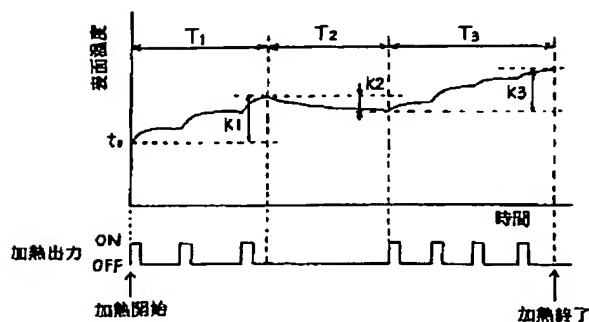
【図2】



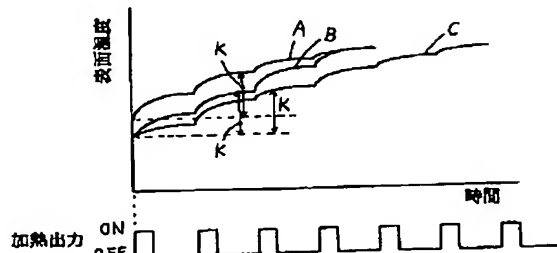
【図8】



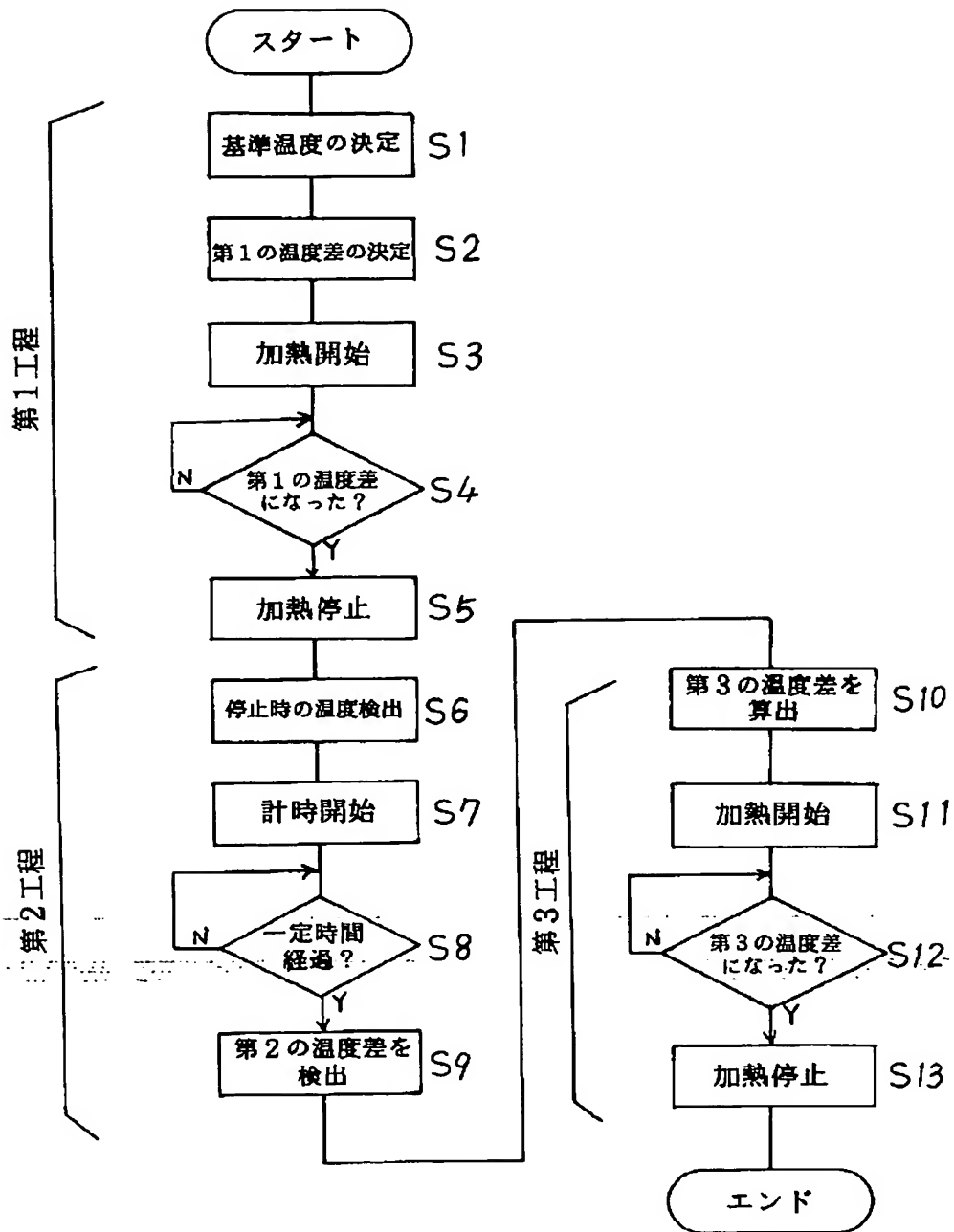
【図4】



【図5】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.